



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE

SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للزراعة

Département: production végétale

القسم : الإنتاج النباتي

Spécialité : Ressources Génétiques et

التخصص: الموارد الوراثية وتحسين الإنتاج النباتي

Amélioration des Productions Végétales

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention Du Diplôme De Master

Présenté Par :

KRALIFA Fethi et HAMLAOUI Zineb

THEME

Etude de la fertilisation phosphatée sur la fève (*Vicia faba* L.) et sur l'activité biologique de sol

Soutenu Publiquement le **01/07/2020**

Devant le jury composé de :

Mémoire dirigé par :

Mme BELOUHRANI Amel - Souhila

(MCA, ENSA)

Président :

M. OUNANE Sidi Mohamed

(Professeur, ENSA)

Examinatrice :

Mme BENKHERBACHE Nadjat

(MCA, ENSA)

Promotion 2015/2020

Sommaire

Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Introduction générale	1

Partie I: Synthèse bibliographique

*Chapitre I : La fève *Vicia faba.L**

Généralités

1-Situation de la fève dans le monde et en Algérie	04
2-Origine et évolution	05
3-Taxonomie et caractéristique botanique	05
3-1-Description botanique de la fève	05
3-1-1-Les racines	06
3-1-2-La tige	06
3-1-3-Les feuilles	06
3-1-4- Les fleurs	06
3-1-5- Les fruits	07
3-1-6- Les graines	07
3-2-Position systématique de la fève	07
3-3-Cycle biologique	08
4-Les différentes variétés de la fève (<i>V.faba</i>) présentes en Algérie	08
5-Intérêt de la fève	09
a-Agronomique	09
b-Écologique	10
c-Économique	10
d-Alimentaire	11

7-Exigences de la fève	11
7-1 Exigences édaphiques.....	11
7-2 Exigences climatiques.....	12
7-3 Exigences agro-techniques.....	13
8-Contraintes de la culture de la fève en Algérie	15
8-1-Contraintes abiotiques	15
8-1-1-Le froid hivernal et les gelées printanières	15
8-1-2-La sécheresse terminale	16
8-1-3-La chaleur	16
8-1-4-La salinité	16
8-2-Contraintes culturelles et socio-économique	17
8-2-1-Les contraintes culturelles	17
8-2-2-Les contraintes socio-économiques	17
8-3-Contraintes biotiques	17
8-3-1-Plante parasite « L’Orobanche »	17
8-3-2-Maladies cryptogamiques	18
8-3-3 Sensibilité aux déprédateurs	18

Chapitre II : le phosphore

Le phosphore.....	20
9-Le rôle du phosphore.....	20
10- Le phosphore dans la plante.....	20
10-1- Les besoins en phosphore de la plante.....	21
10-2-Excès et carence en phosphore.....	21
10-3-Facteurs influençant la disponibilité et l’évolution du phosphore dans le sol.....	21
10-3-1- Facteurs physiques.....	22
10-3-1-1- l’état hydrique du sol.....	22

10-3-1-2- Texture.....	22
10-3-1-3- Aération et compactage du sol.....	22
10-3-2- Facteurs chimiques.....	22
10-3-2-1- pH.....	22
10-3-2-2- Matière organique.....	24
10-3-2-3- Calcaire.....	24
10-3-2-4- Éléments nutritifs et sels solubles.....	24
10-3-3- Facteurs biologiques.....	24
10-3-3-1- Effet des résidus de récolte	24
10-3-3-2- Action des racines.....	24
10-3-3-3- Effet des exsudats racinaires.....	25
10-3-4- Interaction avec d'autres éléments minéraux.....	25
11- le phosphore dans le sol.....	25
11-1- le phosphore total.....	25
11-2- le phosphore assimilable.....	26
11-3 Les formes du phosphore dans le sol.....	26
12- Interaction phosphore-azote.....	29
12-1-Dans le sol.....	29
12-2-Dans la nutrition minérale des plantes.....	29

Chapitre III : l'activité biologique dans le sol

13- l'activité biologique.....	31
14- la fertilité biologique et importance de la matière organique.....	31
15- le dénombrement des microorganismes du sol.....	33
16-la minéralisation du carbone (respiration).....	33
17- Effet du phosphore sur la biomasse microbienne.....	33
18- la symbiose légumineuses- rhizobia.....	33

18-1- le rhizobia.....	33
18-1-1 Historique et taxonomie.....	34
18-2 processus de symbiose et de nodulation.....	36
19- Effet du déficit en phosphore sur la symbiose légumineuses-rhizobia.....	37
19-1-Effet de la déficience en phosphore sur les nodules et la fixation biologique de l'azot atmosphérique N ₂	37
19-2-Effet de la déficience en phosphore sur les activités des phosphatases acides et des phytases.....	37

Partie II : Matériels et méthodes

1-Objectif de l'essai.....	39
2-Conditions du milieu.....	39
2-1- Présentation du site	39
2-2 Caractéristiques édaphiques et climatiques du milieu.....	39
3-Le matériel végétal.....	42
3-1- Caractéristiques du matériel végétal.....	42
3-2-Poids de cent grains.....	42
3-3- Faculté germinative.....	42
4-Méthodologie.....	43
4-1- Le dispositif expérimental.....	43
4-2- Les engrais utilisés.....	44
5- Itinéraires techniques et entretien de la culture.....	44
5-1- Précédent cultural.....	44
5-2-Travail du sol.....	44
5-3- La fertilisation.....	44
5-4- le semis.....	44
5-5-Conduite de la culture.....	45
5-6- La récolte.....	46

6- Techniques expérimentales utilisées.....	46
6-1- Date de réalisation des stades de développement.....	46
6-2- Les paramètres mesurés.....	46
A. - Caractères morphologiques.....	46
a) Au stade floraison.....	46
1- La hauteur de la tige.....	46
2-Nombre de ramifications par plants.....	46
b) Au stade maturité.....	47
1- La hauteur finale des tiges.....	47
2- Nombre de gousses par plant.....	47
3- Poids frais et poids secs des parties aériennes et racinaire	47
4 Nombre de pieds/m ²	47
c) La récolte.....	47
1- Nombre de graines par gousses.....	47
2-Poids frais de cent grains.....	47
3- Rendement.....	47
3-1- Rendement réel en gousse (qx/ha).....	47
3-2-Rendement théorique calculé en grains (qx/ha)	47
7- Etude de l'activité biologique du sol.....	48
7-1- Eude de l'activité biologique pendant la culture	48
8-Etude statistique	49

Partie III : Résultats et discussions

1- Caractères morphologiques.....	51
1-1- La hauteur des tige.....	51
1-2- Nombre de ramifications / plant.....	51

1-3- Poids frais des parties aériennes.....	54
1-4- Poids frais des parties racinaires.....	54
1-5- Poids sec des parties aériennes.....	56
1-6- Poids sec des parties racinaires.....	56
2- Composantes du rendement.....	59
2-1- Nombre de pied/ m ²	59
2-2- Nombre de gousses / plant.....	59
2-3- Nombre de graines / gousses.....	60
2-4- Poids frais de cent graines.....	62
2-5- Rendement réel en gousses (qx/ha).....	63
2-6- Rendement théorique calculé en grains (qx/ha).....	63
3- Activité biologique du sol.....	65
3-1 Quantité de CO ₂ dégagés par les microorganismes du sol	65
4-Corrélations entre le C-CO ₂ dégagé et les traitements.....	75
Conclusion générale.....	77
Références bibliographiques.....	79
Annexes.....	92

Résumé:

Cette étude a un double objectif : étudier l'effet de la fertilisation phosphatée sur les paramètres morphologiques, et sur le rendement de la fève, le second objectif est d'étudier l'effet d'engrais phosphaté sur la respiration des micro-organismes du sol qui est un indicateur de l'activité biologique du sol. Nous avons utilisé une variété d'origine espagnol (Luz de Otono) avec quatre doses de P_2O_5 (P0=0U, P1=70 U, P2=140 U, P3=210 U) , l'essai a eu lieu en plein champ à la station expérimentale de L'ENSA, nous avons utilisé 4 répétitions au total, nous avons travaillé avec 16 micro parcelles. Les principaux résultats obtenus ont montré que les paramètres morphologiques réagissent de manière différente à la fertilisation phosphatée. L'étude statistique a révélé qu'il n'y a aucun effet significatif sur l'ensemble des caractères morphologiques et sur les composantes du rendement, l'effet significatif a été enregistré au niveau du nombre de graines par gousses et du poids frais des racines. Ces résultats s'expliquent par les différentes attaques de parasites que la culture de la fève a subies tout au long de son développement, la sécheresse qu'a connue l'année 2019/2020 et à l'hétérogénéité de la parcelle. Concernant l'activité biologique du sol les résultats obtenus ont montré que la fertilisation phosphatée ne perturbe pas la respiration des micro-organismes du sol, le cumul moyen de dégagement de C-CO₂ a augmenté avec les doses de phosphore P0-P1 et P2, pour le P3 on a enregistré une diminution du cumul moyen du C-CO₂ dégagé, le témoin T a enregistré la plus grande valeur du cumul moyen par rapport aux doses P0-P1-P2 et P3. La corrélation est positive et significative entre le cumul moyen du C-CO₂ dégagé et les traitements phosphatés.

Mots clef : Phosphore – Fève- Paramètres morphologiques- Sol- Activité biologique du sol

Summary:

This study has a double objective: to study the effect of phosphate fertilization on the morphological parameters, and on the yield of the bean, the second objective is to study the effect of P on the respiration of soil microorganisms which is an indicator of biological activity under cultivated soil. We used a variety of Spanish origin (Luz de Otono) with four doses of P_2O_5 (P0 = 0U, P1 = 70 U, P2 = 140 U, P3 = 210 U), the test took place in the open field at the ENSA experimental station, we used 4 repetitions in total, we worked with 16 micro plots. The main results obtained have shown that the morphological parameters react differently to phosphate fertilization. The statistical study with the Spss20.0 software revealed that there is no significant effect on all the morphological characters and on the yield components, the significant effect was recorded in the number of seeds per pods and fresh weight of the roots. These results are explained by the different pest attacks that the bean crop suffered throughout its development, the drought experienced in 2019/2020 and the heterogeneity of the plot. Concerning the biological activity of the soil, the results obtained have shown that phosphate fertilization does not disturb the respiration of soil microorganisms, the average cumulative release of C-CO₂ increased with the doses of phosphorus P0-P1 and P2, for P3, there was a decrease in the average cumulative C-CO₂ released, control T recorded the greatest value of the average cumulation compared to the

doses P0-P1-P2 and P3. The correlation is positive and significant between the average accumulation of C-CO₂ released and the phosphate treatments.

Keywords: Phosphorus - Faba bean - Morphological parameters - Soil - Biological activity.

ملخص:

هذه الدراسة لها هدف مزدوج: دراسة تأثير إخصاب الفوسفات على الخصائص المورفولوجية ، وعلى مردود محصول الفول ، والهدف الثاني هو دراسة تأثير الفسفور على تنفس الكائنات الحية الدقيقة في التربة التي هو مؤشر للنشاط البيولوجي في التربة المزروعة. استخدمنا مجموعة متنوعة من أصل إسباني (ليز دو اوتونو) مع أربع جرعات من الفسفور ، تم الاختبار في الحقل المفتوح في المحطة التجريبية للمدرسة الوطنية العليا للفلاحة ، استخدمنا 4 تكرارات في المجموع ، وعملنا مع 16 قطعة صغيرة. وقد أظهرت النتائج الرئيسية التي تم الحصول عليها أن الخصائص المورفولوجية تتفاعل بشكل مختلف مع تخصيب الفوسفات. كشفت الدراسة الإحصائية باستخدام برنامج أس بي أس إصدار 20.0 أنه لا يوجد تأثير معنوي على جميع الصفات المورفولوجية وعلى مكونات المحصول ، وقد تم تسجيل التأثير الهام في عدد البذور لكل القرون ووزن جديد للجذور. يتم تفسير هذه النتائج من خلال هجمات الآفات المختلفة التي عانى منها محصول الفول طوال تطوره ، والجفاف الذي عاناه في 2020/2019 وعدم تجانس تربة الحقل. فيما يخص النشاط البيولوجي للتربة النتائج التي تم الحصول عليها تجعل من الممكن استنتاج أن الزيادة في محتويات الفسفور في التربة تحفز النشاط الميكروبي للتربة ولا تؤثر على النشاط التنفسي للكائنات الحية الدقيقة في التربة. هذه النتيجة تعني أن النشاط الميكروبي غير متجانس في التربة والتي تمنعها لتركيزات معينة وتحفزها للآخرين. تظهر هذه النتائج أيضاً مع مختلف جرعات الفسفور الموجودة أن محتويات التربة من الفسفور ليس لها تأثير ذو دلالة إحصائية على محتويات الكربون العضوي للتربة.

الكلمات المفتاحية: الفسفور - الفول - المقاييس المورفولوجية - التربة - النشاط البيولوجي.